

石首魚科魚類的種魚培育與產卵技術

邱沛盛、黃政軒、何信緯、朱永桐、許晉榮
水產試驗所海水養殖研究中心

石首魚科魚類簡介

石首魚科 (Sciaenidae) 魚類廣泛分布於大西洋、印度洋和太平洋，通常棲息在靠近陸棚區的沙質和泥質地帶，海灘、海灣及河口區域都可見到其蹤跡 (Nelson et al., 2016)。部分種類棲息在水深較深的近海區域，如極深石首魚 (*Protosciaena bathytatos*)，棲息深度可達 600 m，部分棲息於淡水域，如多鬚鰱屬 (*Pachypops* spp.)、五孔鰱屬 (*Pachyurus* spp.) 及異鱗石首魚屬 (*Plagioscion* spp.)，還有一些棲息在珊瑚礁區域，可作為海水觀賞魚的高鰭鰱屬 (*Eques* spp.)。石首魚為肉食性魚類，以小魚和底棲無脊椎動物為食，也是近海底拖網漁獲的重要組成 (Parenti et al., 2020)。明清以降，閩浙一帶重要的捕撈魚種，如大黃魚 (*Larimichthys crocea*)、小黃魚 (*L. polyactis*)、黃姑魚 (俗稱春子，*Nibea albiflora*) 等皆屬之。

一般認為石首魚是理想的水產養殖物種，因種魚相對容易培育、優質受精卵容易取得、魚苗成長快速、換肉率高、對鹽度適應廣及對商業飼料接受度高 (Silberschneider and Gray, 2008; Mañanós et al., 2009)。此外，養殖石首魚不僅可以提供人類優質蛋白質來源，還可以支持漁業資源復育與生物多樣性保育行動 (Milot et al., 2023)，相當具有發展潛力。

開發一新魚種的繁養殖技術，首要工作為在人工環境中順利培育種魚並使其能夠適應環境，進而產卵。本文回顧目前已發表，關於海水經濟性石首魚類種魚培育與產卵技術相關研究報告 (表 1)，做為未來投入石首魚科魚類繁養殖的基礎資訊。

種魚體型

挑選適合繁殖的種魚體型 (或性成熟體型)，可縮短種魚培育的時程。以眼斑擬石首魚 (俗稱紅鼓，*Scianops ocellata*) 為例，種魚體重範圍在 9–15 kg，體長需大於 75 cm (Arnold et al., 1977; Chamberlain et al., 1990)。麥氏拖頭石首魚 (*Totoaba macdonaldi*) 是體型最大的石首魚類，如果要進行人工繁殖，需選擇體重 25–30 kg 的雌雄種魚 (Galaviz et al., 2015)。日本銀身鰱 (俗稱日本鰱魚，*Argyrosomus japonicus*) 的雌魚需選擇體重 13–15 kg，雄魚 10 kg 者作為繁殖用種魚 (Fielder et al., 1999)。體型較小的弓背石首魚 (*Sciaena umbra*) 根據 Hamzaçebi 與 Can (2021) 的描述，雌雄種魚體重範圍在 350–900 g 之間，而 Millot 等 (2023) 則選擇 700 g 左右的雌雄種魚進行繁殖。此外也有部分作者僅記錄種魚的年齡，如大黃魚人工繁殖採用 2 齡魚進行 (Yu et al., 2017; 游, 1997; 林, 1991)。

表 1 石首魚科魚類種魚培育與產卵重要參數

中文名 / 學名	種 魚 體 型	種 魚 池	誘 導 產 卵 之 激 素 種 類 與 劑 量	產 水 卵 溫	光 照 週 期	參 考 文 獻
腋斑銀身鰺 <i>Argyrosomus hololepidotus</i>	-	蓄養：875 m ³ 產卵：4 m ³	雌：HCG 1000 IU/kg BW 雄：HCG 250 IU/kg BW	22-25°C	-	Battaglione and Talbo, 1994
日本銀身鰺 <i>Argyrosomus japonicus</i>	雌：13-15 kg 雄：10 kg	產卵：30 m ³	雌：HCG 1000 IU/kg BW 雄：HCG 500 IU/kg BW	23±1°C	自然光照	Fielder et al., 1999
	-	-	雌：LHRHa 50 µg/kg BW	22°C	-	Ballagh et al., 2011
大西洋銀身鰺 <i>Argyrosomus regius</i>	雌雄魚：8-10 kg	產卵：10 m ³	雌：LHRHa 15-20 µg/kg BW 雄：LHRHa 10 µg/kg BW	15-18.1°C	-	Fernández-Palacios et al., 2009
	-	-	雌雄魚：LHRHa	22.5°C	-	Gamsiz and Neke, 2008
	雌雄魚：9-15 kg	蓄養：250 m ³ 箱網：700 m ³	雌：LHRHa 10 µg/kg BW 雄：LHRHa 5 µg/kg BW	18.5°C	自然光照	Pastor et al., 2013
	-	-	自然產卵	17.5°C	自然光照	Klimogianni et al., 2013
鱗鰭犬牙石首魚 <i>Cynoscion squamipinnis</i>	雌雄魚：1-2 kg	蓄養：18 m ³	自然產卵	28-30°C	-	Boza-Abarca et al., 2016
大黃魚 <i>Larimichthys crocea</i>	雌雄魚：2 齡魚	蓄養、產卵：57.6 m ³	雌：LHRHa3 2 µg /kg BW 雄：LHRHa3 1µg /kg BW	24°C	-	Yu et al., 2017
	雌雄魚 > 500 g	-	雌：LHRHa 50-100 µg/kg BW	-	-	游, 1997
	-	-	雌雄魚：LHRHa	20-22°C	-	林, 1991
黃姑魚 <i>Nibea albiflora</i>	雌雄魚 > 30 cm	-	雌：HCG 300 IU + LHRHa3 10 mg/尾 雄：HCG 150 IU/尾	20-22°C	-	菅等, 2020
弓背石首魚 <i>Sciaena umbra</i>	雌：775.5±375.0 g 雄：714.8±265.9 g	-	自然產卵	18.5±0.5°C	自然光照	Millot et al., 2023
	雌雄魚：350-900 g	蓄養：5 m ³	自然產卵	20°C	-	Hamzaçebi and Can, 2021
眼斑擬石首魚 <i>Scianops ocellata</i>	雌雄魚：9-15 kg	產卵：29.92 m ³	自然產卵	23-26°C	9-12L: 12-15D	Arnold et al., 1977
	雌雄魚 > 75 cm	-	雌雄魚：HCG 500-600 IU/kg BW	23-25°C	11L:13D	Chamberlain et al., 1990
麥氏拖頭石首魚 <i>Totoaba macdonaldi</i>	雌雄魚：25-30 kg	-	雌雄魚：LHRHa	24°C	-	Galaviz et al., 2015

-：無資料

種魚池

種魚蓄養或產卵池大小、水量也影響種魚蓄養活存與繁殖成敗 (Mylonas et al., 2010)。根據 Battaglione 與 Talbo (1994) 報導，腋斑銀身鰺 (*Argyrosomus hololepidotus*) 的種魚

蓄養池水量為 875 m³，當注射激素誘導產卵後，再將種魚移到 4 m³ 的產卵池，使種魚集中，更有利於交配產卵。Fernández-Palacios 等 (2009) 將大西洋銀身鰺 (*Argyrosomus regius*) 注射激素後移到水量 10 m³ 的產卵池，等待產卵後收集受精卵，而 Pastor 等

(2013) 則將大西洋銀身鰻種魚蓄養在 250 m³ 的陸上池及 700 m³ 的海上箱網中。Yu 等 (2017) 報導大黃魚的種魚蓄養與產卵均在水量 57.6 m³ 的池子進行。總之，種魚池的選擇，要依據不同魚種與繁殖操作需求，決定是否需要分為蓄養池與產卵池兩個不同區域，或者蓄養池就可作為產卵池用。有些作者僅報導種魚從野外捕獲後進入人工環境中的「蓄養池」水量，並沒有記錄誘導產卵後移入的「產卵池」水量，有些作者甚至沒有描述種魚蓄養或產卵的池體及水量資訊 (表 1)。

產卵技術

大部分的石首魚都需要透過激素注射催熟來誘導產卵，僅有少部分可以自然產卵。腋斑銀身鰻雌種魚誘導產卵使用 HCG (人絨毛膜促性腺激素) 1000 IU/kg 魚體重 (body weight, BW)，而雄魚以 HCG 250 IU/kg BW 進行催熟。大西洋銀身鰻雌魚催熟以促黃體激素釋放激素類似物 (LHRHa) 15–20 µg/kg BW 注射，雄魚劑量為 10 µg/kg BW (Fernández-Palacios et al., 2009)。Pastor 等 (2013) 則是對雌魚注射 LHRHa 10 µg/kg BW、雄魚注射 LHRHa 5 µg/kg BW，可比對兩篇不同研究得知雌魚適合的劑量範圍為 LHRHa 10–20 µg/kg BW，雄魚適合的劑量範圍為 5–10 µg/kg BW，而 Gamsiz 與 Neke (2008) 的研究則沒有提及注射催熟劑量。體型較小的弓背石首魚 (Hamzaçebi and Can, 2021; Millot et al., 2023) 及鱗鰭犬牙石首魚 (*Cynoscion squamipinnis*) (Boza-Abarca et al.,

2016) 可以在人工環境中自然產卵，無須使用任何激素催熟。眼斑擬石首魚及大西洋銀身鰻可以透過激素誘導產卵，也可以透過環境溫度及光照控制來自然產卵 (Arnold et al., 1977; Chamberlain et al., 1990; Pastor et al., 2013; Klimogianni et al., 2013)。

產卵的水溫

水溫為海水魚產卵與性成熟的重要水質因子 (Holt, 2003; Leu et al., 2022)。原則上以種魚捕獲的水域、原生棲地的水溫條件作為基準，但從表 1 可以發現，即便是同一種魚，不同的研究團隊所記錄的產卵水溫卻有些差異。以大西洋銀身鰻為例，Fernández-Palacios 等 (2009) 報導的水溫條件為 15–18.1°C，但在 Gamsiz 與 Neke (2008) 的研究中則是 22.5°C。鱗鰭犬牙石首魚的產卵水溫為 28–30°C，是目前所記錄最高的 (Boza-Abarca et al., 2016)，其餘種類的蓄養及產卵水溫在 22–26°C 之間 (Battaglene and Talbo, 1994; Fielder et al., 1999; Ballagh et al., 2011; Yu et al., 2017)。

光照週期

光照週期是影響海水魚產卵頻度與卵質，也是誘發繁殖行為的環境因子，通常隨著季節而有所變動 (Richardson et al., 1997; Boef and Le Bail, 1999; Holt and Riley, 2001; Moorhead and Zeng, 2010)。雖然光照週期對種魚繁殖相當重要，然而大部分關於石首魚的繁殖研究卻很少提及 (表 1)。Fielder 等

(1999)、Pastor 等 (2013)、Klimogianni 等 (2013) 及 Millot 等 (2023) 報導，種魚培育的環境是自然採光或根據外界光照不做特別調整。關於眼斑擬石首魚的培育環境光照週期為 9–12L : 12–15D (L = 光照時間，D = 黑暗時間) (Arnold et al., 1977; 11L: 13D, Chamberlain et al., 1990)。

結語

我國於 1987 年引進眼斑擬石首魚進行養殖，然而因肉質不符國人口味而逐漸沒落，目前大多供應海釣場供娛樂遊釣使用，也因為大量外流造成本地物種潛在的生存危機 (趙，2013; Liao et al., 2010)。因此，選擇本土種石首魚進行繁養殖技術開發，可能是未來重要的發展方向。例如開發大頭白姑魚 (俗稱帕頭，*Pennahia macrocephalus*)、黑鰾 (俗稱黑口、黑喉，*Arobucca nibe*)、紅牙鰾 (俗稱白三牙，*Otolithes ruber*)、黃金鰾 (俗稱紅三牙，*Chrysochir aureus*)、黃姑魚及日本銀身鰾 (圖 1) 的繁養殖技術，牠們都屬於本土種石首魚，可以在臺灣各地的魚市場發現。然而，目前市場上大部分的本土種石首魚仍持續依賴野外捕撈，部分種類的漁業資源也開始出現衰退的危機。所幸經過多年努力，本所已開發日本銀身鰾的種苗生產技術並成功技術移轉給本地養殖業者，而黑鰾 (圖 2) 的養殖技術也在近年來有所突破，證實了本土種石首魚發展水產養殖的可能性，對將來的漁業資源復育也具一定程度的貢獻。期望本文可作為未來開發更多本土種石首魚水產養殖技術的參考資料。



圖 1 黃姑魚 (俗稱春子，左上) 及日本銀身鰾



圖 2 臺南魚市場販售的黑鰾